

MANUAL DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (IOM)

(Spanish)
**IOM-HP-S DIFF**
06-02

# MODELO HP-1+6+S

## REGULADOR REDUCTOR DE ALTA PRESIÓN DIFERENCIAL

### SECCIÓN I

## I. DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

El modelo HP-1+6+S es un regulador de gran resistencia para reducir la alta presión diferencial, empleado para controlar la presión diferencial entre la presión aguas abajo de salida ($P_2$) y la presión de carga ($P_{carga}$) a la que se somete la cámara del resorte. Esta unidad tiene que ver con los dibujos de Cashco No.32911 (diseño distinto a NACE), 32909 (diseño NACE CS) o 32907 (diseño NACE SST). Viene en tamaños de 1/2", 3/4" y de 1 1/2" (DN15, 20 Y 40). Esta unidad es comúnmente aplicada para desarrollar una presión diferencial constante a través de un eje de sello rotatorio, para permitir una lubricación y un sello adecuado a niveles de presión cambiantes. Refiérase a el Boletín técnico HP-S-DIFF-TB para obtener información sobre las condiciones de diseño y las recomendaciones de selección.

**! PRECAUCIÓN A**

**NO APTO PARA USO CON VAPOR. NO APTO PARA USO CON OXÍGENO.**

### SECCIÓN II

## II. INSTALACIÓN

**! PRECAUCIÓN B**

**Para reguladores en instalaciones soldadas, todos los componentes internos del regulador, sellos y diafragma(s) deben ser removidos del cuerpo antes de soldar. El calor de la fusión dañará las partes no metálicas que no hayan sido removidas. *NOTA: Esto no aplica a válvulas suministradas con niples de extensión en sus extremos.***

Esta unidad se diseñó y se emplea casi exclusivamente para sistemas de compresor y gases de sello en turboexpansión. **REFIÉRASE A EL MANUAL DEL FABRICANTE DEL COMPRESOR / EXPANSOR PARA OBTENER INFORMACIÓN DETALLADA SOBRE LA INSTALACIÓN, LA PUESTA EN MARCHA Y EL CIERRE DE ESTA UNIDAD.** Instale el regulador según lo indica el sentido de la flecha de dirección marcada en el cuerpo (1).

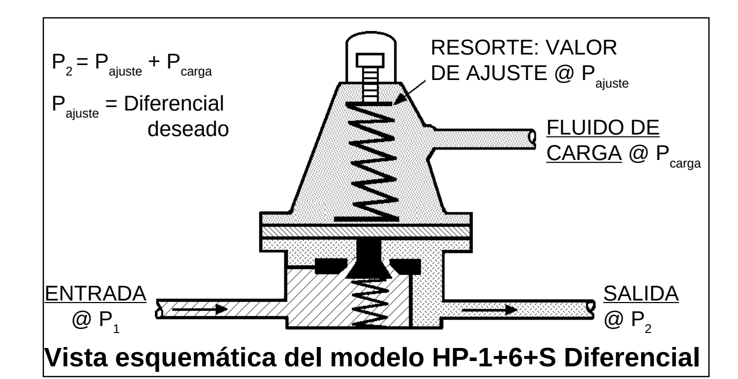
**! PRECAUCIÓN C**

**Se recomienda la instalación de dispositivos adecuados para el alivio de sobrepresiones, los cuales protejan de daño el regulador y los equipos instalados aguas abajo, en el evento de una falla del regulador.**

### SECCIÓN III

## III. PRINCIPIOS DEL FUNCIONAMIENTO

1. El regulador HP-1+6+S se utiliza para mantener una presión diferencial constante en todos los sellos de un compresor / expansor. El regulador para reducir la presión diferencial sensa la presión aguas abajo o de salida ($P_2$) en el lado inferior del diafragma, cuya presión se opone a la fuerza del resorte además de la presión de carga adicional ($P_{carga}$) a la cual está sometida la cámara del resorte. La presión de carga ($P_{carga}$) más el rango del resorte (14) ($P_{ajuste}$) equivale a la presión de salida ($P_2$) del regulador. El rango del resorte ($P_{ajuste}$) es el ajuste diferencial.
2. Una falla total del diafragma causará que el regulador quede abierto".




**Vista esquemática del modelo HP-1+6+S Diferencial**

**! PRECAUCIÓN D**

**Limite cualquier prueba hidrostática de campo a 1 1/2 veces las presiones máxima de salida y la presión nominal de la cámara del resorte (ver la tabla 1). Verifique que la presión de prueba se aplique uniformemente a la entrada del cuerpo, la salida del cuerpo y a la cámara del resorte.**

**TABLA 1**

| ESPECIFICACIONES NOMINALES DE PRESIÓN MÁXIMA DE FUNCIONAMIENTO Y DE TEMPERATURAS | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DESCRIPCIÓN | NPT* y brida ANSI 1500 # | | | | Brida ANSI 600 # | | | | Brida ANSI 900 # | | | |
| | 100° F (38° C) | | 400° F (205° C) | | 100° F (38° C) | | 400° F (205° C) | | 100° F (38° C) | | 400° F (205° C) | |
| | psig | (Barg) | psig | (Barg) | psig | (Barg) | psig | (Barg) | psig | (Barg) | psig | (Barg) |
| Presión máx. para **cuerpo/ cám. Res. CS** | 1500 | (103) | 1500 | (103) | 1480 | (102) | 1270 | (88) | 1500 | (103) | 1500 | (103) |
| Presión máx. para **cuerpo CS** | 3000 | (207) | 3000 | (207) | 1480 | (102) | 1270 | (88) | 1500 | (103) | 1500 | (103) |
| Presión máx. para **cuerpo/ cám. res. SST** | 1500 | (103) | 1500 | (103) | 1440 | (99) | 995 | (69) | 1500 | (103) | 1490 | (103) |
| Presión máx. para **cuerpo SST** | 3000 | (207) | 3000 | (207) | 1440 | (99) | 995 | (69) | 1500 | (103) | 1490 | (103) |
| Límite de temperaturas de funcionamiento: -20° F (-28° C) to +400° F (+204° C) | | | | | | | | | | | | |

* (NPT = Rosca nominal de tubos)

## SECCIÓN IV

## IV. PUESTA EN MARCHA

**REFIÉRASE A EL MANUAL DEL FABRICANTE DEL COMPRESOR / EXPANSOR, PARA OBTENER INFORMACIÓN DETALLADA SOBRE LA PUESTA EN MARCHA DE ESTA UNIDAD.**

1. Durante la puesta en marcha inicial, con su sistema en condiciones de funcionamiento normales revise el manómetro diferencial para asegurarse de que se mantenga la presión diferencial deseada. En caso contrario, vaya al paso 2 y haga un ajuste final. (Esto sólo debería ser necesario durante la primera puesta en marcha.) **NOTA:** *Es muy importante evitar dañar las roscas del tornillo de ajuste (6). No utilice ningún tipo de alicate en el tornillo de ajuste (6).*

2. Emplee uno de estos dos métodos para regular el ajuste diferencial: *(**NOTA:** Ambos métodos requieren una condición de flujo.)*

   a. Afloje la tapa de cierre (28) haciéndola girar en sentido contrario a las agujas del reloj (de aquí en adelante *CCW* por sus siglas en inglés) (vista desde arriba) unas 3 o 4 vueltas completas. Afloje la tuerca de cierre (7) haciéndola girar en sentido CCW hasta que quede apretada (ajuste de doble tuerca) contra la tapa de cierre (28). Ahora se puede regular el ajuste diferencial, girando la tapa de cierre (28) en el sentido de las agujas del reloj (de aquí en adelante *CW* por sus siglas en inglés) para aumentar el diferencial o en sentido CCW para reducirlo. Una vez que se obtenga el ajuste deseado, afloje la tuerca de cierre (7) de la tapa de cierre (28) y apriete bien cada una de estas piezas contra la cámara del resorte (2).

   b. Separe la tapa de cierre (28) del tornillo de ajuste (6) girándola en sentido CCW. Afloje la tuerca de cierre (7) girándola en sentido CCW. Gire el tornillo de ajuste (6) en sentido CW para aumentar la presión diferencial o en sentido CCW para reducirla. Apriete bien la tuerca de cierre (7) contra la cámara del resorte (2). Vuelva a colocar la tapa de cierre (28) y apriétela.

## SECCIÓN V

## V. CIERRE

**REFIÉRASE A EL MANUAL DEL FABRICANTE DEL COMPRESOR / EXPANSOR, PARA OBTENER INFORMACIÓN DETALLADA SOBRE EL PROCESO DE CIERRE DE ESTA UNIDAD.**

## SECCIÓN VI

## VI. MANTENIMIENTO



**ADVERTENCIA 1**

**SISTEMA A PRESIÓN. Separe el regulador del sistema y descargue toda la presión antes de dar cualquier servicio de mantenimiento. Omitir en hacer esto podría resultar en una lesión personal.**

**A. General:**

1. Se entiende que para los siguientes procedimientos de mantenimiento, se ha retirado la unidad del regulador de la tubería en la que estaba instalado.

2. Para las operaciones de eliminación, manipulación, limpieza y desecho de las piezas que no se pueden volver a utilizar, tales como las empaquetaduras, etc., el propietario debe referirse a el manual de procedimientos del usuario.

3. Refiérase a la figura 3 para ver el corte esquemático del regulador.

## ⚠ ADVERTENCIA 2

**RESORTE SOMETIDO A PRESIÓN. Alivie la compresión del resorte antes de retirar los pernos de la brida del diafragma. De no hacerlo, las partes sueltas pueden volar y pueden causar una lesión personal.**

## ⚠ PRECAUCIÓN C

**NO INTENTE RETIRAR EL TORNILLO DE AJUSTE (6) DE LA PARTE SUPERIOR DE LA CÁMARA DEL RESORTE (2). El tornillo de ajuste (6) va enroscado hacia arriba desde el interior de la cámara del resorte (2). El sentido de rotación CCW que se usa para aliviar la tensión del resorte (14) llega a un tope. No haga mayor fuerza sobre el tornillo de ajuste (6) al llegar a este tope ya que se puede dañar y hacer que la unidad quede inoperante. *Vea la figura 1.***

**B. Cambio del diafragma:**

1. Instale de forma segura el cuerpo (1) en una prensa de banco, con la cámara del resorte (2) dirigida hacia arriba.
2. Para aliviar la compresión del resorte (14), retire la tapa de cierre (28) girándola en sentido CCW. Retire la tuerca de cierre (7) girándola en sentido CCW. Haga girar el tornillo de ajuste (6) en sentido CCW hasta que se alivie la compresión del resorte (14). **NOTA: Vea la ADVERTENCIA C.**
3. Pinte o haga una marca de alineación entre el área de las bridas del cuerpo (1), el espaciador del cuerpo (24) y la cámara del resorte (2).
4. Saque todos los herrajes de la brida del cuerpo (9, 23, 34, 35).
5. Saque la cámara del resorte (2), el resorte (14), el disco del resorte (4), el plato de presión (3), el espaciador del cuerpo (24), el diafragma (12) y los arosellos (30).

## ⚠ PRECAUCIÓN D

**Cuando se retiren los herrajes de la brida del cuerpo (9, 23, 34, 35) de esta unidad, siempre se deben colocar herrajes nuevos. El herraje nuevo (9, 23, 34, 35) debe tener las marcas correctas de identificación de la especificación de grado, así como cumplir las siguientes normas:**

**1. Todos los tornillos del cuerpo (23) y las tuercas del espárrago de la brida (9) deben tener cabezas hexagonales reforzadas.**

**2. Todos los espárragos (34, 35) y los tornillos del cuerpo (23) deben cumplir o superar lo exigido por ASTM-A-193, grado B7.**

**3. Todas las tuercas de los espárragos de la brida (9) deben cumplir o superar lo exigido por ASTM A-194, grado 2H.**

**Los herrajes nuevos para la brida del cuerpo (9, 23, 34, 35) pueden adquirirse en Cashco, Inc. o a través del fabricante del equipo original.**

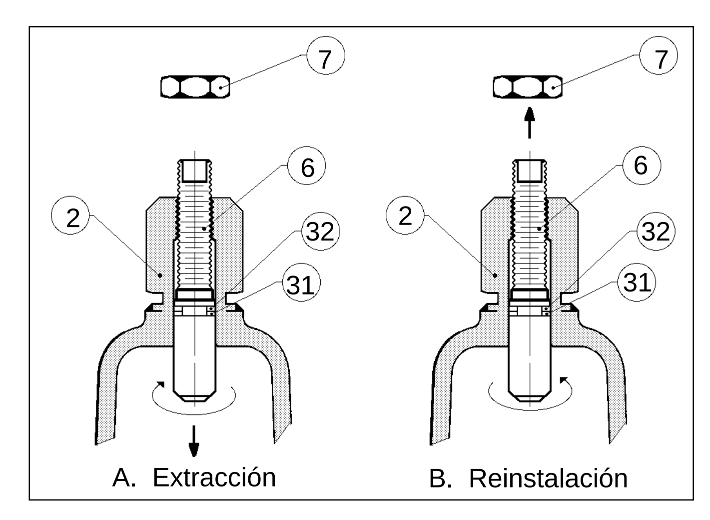



**Figura 1:** Inspección del arosello del tornillo de ajuste (6)

6. Inspección del arosello del tornillo de ajuste (6):

   a. Luego de retirar la tuerca de cierre (7) y la tapa de cierre (28), gire el tornillo de ajuste (6) en sentido CW hasta que no gire más, haciendo girar las caras planas de su extremo superior. Introduzca la mano con cuidado en la cámara del resorte (2) y agarre el tornillo de ajuste (6). ***NOTA:*** *se puede usar un trozo pequeño de tubo de plástico con un diámetro interno de 3/4" (19 mm) para sujetar el tornillo de ajuste (6) de los reguladores de 1/2" (DN15) y de 3/4" (DN20).* Termine de sacar el tornillo de ajuste (6) girándolo en sentido CCW. *Vea la figura 1A.*

   b. Inspeccione la junta de refuerzo (32) y la junta cuádruple (31) en busca de señales de desgaste. Si las juntas están mordidas o tienen roturas, cámbielas. ***NOTA:*** *Asegúrese de colocar primero la junta de refuerzo de teflón (32) en la cámara del resorte (2), antes de introducir la junta cuádruple (31). (Vea la ilustración ampliada en la figura 2).* Verifique que la junta cuádruple (31) calce en posición recta, sin torceduras. Aplique una grasa liviana, de buena calidad, a las superficies de sellado de ambas juntas (31, 32).

   c. Lubrique la rosca del tornillo de ajuste (6). Vuelva a instalar cuidadosamente el tornillo de ajuste (6) hacia arriba dentro de la cámara del resorte (2) girándolo en sentido CW hasta que su parte superior sobresalga de la parte superior de la cámara del resorte (2). ***NOTA:*** *Tenga cuidado al sostener y girar el tornillo de ajuste (6) para no morder o rasgar la junta cuádruple (31) ni la junta de refuerzo (32).* Agarre la parte superior del tornillo de

ajuste (6) y gírelo en sentido CCW hasta que no gire más **(vea la ADVERTENCIA C)**. *Vea la figura 1B.*

d. Instale la tuerca de cierre (7) y la tapa de cierre (28) sin apretarlas.

7. Revise el plato de presión (3) en busca de defectos causados por la presión excesiva. Cámbiela si tiene defectos.

8. Limpie todas las piezas que se van a volver a utilizar, según los procedimientos del manual del usuario.

9. Coloque el primer arosello (30) sobre el cuerpo (1) y lubríquelo con una grasa liviana para todo uso. Ubique el espaciador del cuerpo (24) sobre el mismo, cuadrando las marcas de alineación. Coloque el plato de empuje (11) sobre el espaciador del cuerpo (24) y verifique que se muevan libremente en sentido vertical. ***NOTA:*** *Cuando el plato de empuje (11) baja a presión y el resorte inferior del pistón (17) se contrae y se expande, el movimiento vertical debe ser libre y continuo. Si el movimiento está obstaculizado, lea la parte C que sigue para saber cómo inspeccionar los componentes internos.*

10. Coloque el segundo arosello (30) sobre el espaciador del cuerpo (24) y lubríquelo con grasa liviana para todo uso. Ubique el diafragma (12) sobre el espaciador del cuerpo (24) dentro del arosello (30).

11. Centre visualmente el plato de presión (3) sobre el diafragma (12). Coloque el resorte (14) sobre el hombro retenedor del plato de presión (3).

12. Aplique grasa de uso general de alta temperatura entre la cavidad del disco del resorte (4), donde reposa el tornillo de ajuste (6). Coloque el disco del resorte (4) sobre el resorte (14); verifique que el disco del resorte (4) quede plano.

13. Use "NUEVOS" espárragos (34, 35) y tuercas (9) **(vea la ADVERTENCIA D)** y enrosque una tuerca sobre cada montante a aproximadamente 1,25" (32 mm) desde el extremo. Introduzca los espárragos (34, 35) con las tuercas (9) por los orificios de la cámara del resorte (2). (Esto ayudará a mantener la cámara del resorte (2) centrada sobre el cuerpo (1) y evitará que las piezas se muevan durante el reensamble.)

    Use las "marcas de ajuste" que hizo en el paso 3 como guía y vuelva a colocar la cámara del resorte (2) sobre el espaciador del cuerpo (24). Enrosque las tuercas inferiores (9) y apriételas a mano. Ajuste la longitud de los espárragos (34, 35) empleando la tuerca superior (9) para permitir que al menos 3 a 4 roscas sobresalgan más allá de la tuerca inferior (9).

    Apriete los herrajes de la brida del cuerpo (9, 23, 34, 35) empleando incrementos de poca presión, en un sentido alternado de 180°, hasta que las superficies de acoplamiento de la brida del cuerpo (1), del espaciador del cuerpo (24) y de la cámara del resorte (2) hagan contacto metal a metal. Esto somete al diafragma (12) y a los arosellos (30) a una "compresión fija". Los valores de torque recomendados se encuentran en la tabla 2.

**TABLA 2**

| TAMAÑO DEL CUERPO Pulg. mm | ITEM No. | TAMAÑO DE LA ROSCA | VALOR DE TORQUE Pies/libra (N-m) |
|---|---|---|---|
| 1/2"-1" (DN15–25) | 9, 23, 34 | 3/8" – 24 | 35 - 40 (47 - 54) |
| 1-1/2" (DN40) | 9, 23, 34, 35 | 7/16" – 20 | 55 - 60 (75 - 81) |

14. Gire la tapa de cierre (28) en sentido CW, con la tuerca de cierre (7) apretada contra la tapa de cierre (28), hasta que el resorte (14) se someta a presión.

15. Pase a la sección D para someter la unidad al ajuste de banco.

## C. Reemplazo de los componentes internos:

***NOTA:*** *No alivie la tensión del resorte (14). (Esto sólo es necesario cuando se retira la cámara del resorte.) La tensión del resorte (14) mantiene el plato de presión (11) alineado y garantiza un buen ajuste cuando se vuelven a colocar los componentes internos.*

1. Coloque el cuerpo (1) en una prensa de banco, con la tapa del cuerpo (5) mirando hacia arriba y la cámara del resorte (2) mirando hacia abajo.

2. Afloje y retire la tapa del cuerpo (5). ***NOTA:*** *El resorte del pistón (17) puede quedar pegado a la tapa del cuerpo (5) cuando se está retirando la misma*.

3. Retire el resorte del pistón (17), el pistón (15) y el cilindro (16). Verifique que las piezas no muestren un desgaste excesivo, en especial la superficie de asiento del pistón (15). Verifique que el asiento de TFE del pistón (15) no tenga mordeduras ni partículas extrañas incrustadas en el mismo. En caso de ser necesario, cambie el pistón con asiento de TFE (15). Inspeccione la junta de refuerzo (27) y la junta cuádruple (26) del pistón. Cámbielas si están gastadas, mordidas o aplastadas.

4. Retire el arosello de tapón inferior del cuerpo (25). Limpie las superficies de contacto del cuerpo (1) y de la tapa del cuerpo (5). Tenga cuidado de no rallar ninguna de estas superficies. Verifique que la superficie interior de la tapa del cuerpo (5) no esté rayada ni tenga mordeduras. Tales defectos podrían causar fugas más allá de la junta cuádruple (26) y de la junta de refuerzo (27). Si la tapa del cuerpo (5) está gastada o rayada, cámbiela.

5. Limpie las partículas extrañas que estén dentro de la cavidad del cuerpo del regulador (1). Verifique que se haya retirado la empaquetadura vieja del cilindro (18) de la abertura del cuerpo (1). Limpie todas las partes que se van a volver a utilizar, según los procedimientos del manual del usuario.

6. Vuelva a instalar una empaquetadura del cilindro (18). Presiónela firmemente y en forma uniforme empleando el cilindro (16). No use una empaquetadura "casera" para el cilindro. Antes de instalarla, puede recubrir ligeramente las superficies de la empaquetadura del cilindro (18) con un sellador de tuberías. Verifique visualmente que la empaquetadura del cilindro (18) esté colocada a presión en su sitio por completo y que el cilindro (16) quede centrado respecto a la abertura de la tapa del cuerpo (5).

7. Instale una nueva junta de refuerzo (27) y una junta cuádruple (26) en el pistón (15). Asegúrese de colocar primero la junta de refuerzo de teflón (27) dentro de la tapa del cuerpo (5), antes de introducir la junta cuádruple (26) *(vea la figura 3).* Verifique que la junta cuádruple (26) calce en posición recta, sin torceduras. Aplique una grasa liviana, de buena calidad, a las superficies de sellado de ambas juntas (26, 27). Deslice el pistón (15) hacia dentro del cilindro (16).

8. Coloque el resorte del pistón (17) dentro de la cavidad del pistón (15).

9. Inserte un nuevo arosello del cuerpo (25) en la ranura de la tapa del cuerpo (5). Use una grasa ligera de buena calidad para el arosello del cuerpo (25). Aplique un sellador de roscas de tubería a la rosca de la tapa del cuerpo (5). Enrosque la tapa del cuerpo (5, al cuerpo (1). Golpee la unidad hasta que la tapa del cuerpo (5) tenga un contacto de metal a metal con el cuerpo (1) en el reborde de la tapa del cuerpo (5).

**D. Prueba en banco para verificar el funcionamiento correcto** (Fluido de prueba: aire o gas comprimido).

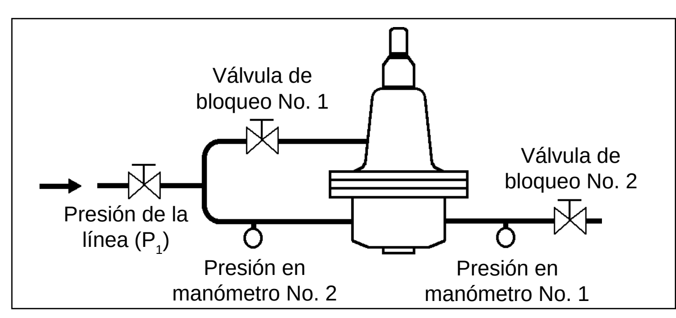



**Figura 2:** Esquema de tubería sugerido para la prueba de banco de la unidad HP-1+6+S

***NOTA:*** *Los reguladores no son dispositivos que cierran herméticamente. Incluso cuando la presión se eleva más allá del valor de ajuste, puede ser que el regulador no cierre herméticamente.*

1. Verifique la ausencia de fugas internas de los componentes internos: Luego de cerrar la válvula de bloqueo No. 1 y de abrir ligeramente la válvula de bloqueo No. 2, permita el paso de la presión de entrada de funcionamiento. Siga las instrucciones de la SECCIÓN IV – 2, y haga lo necesario para obtener una presión diferencial de 20 libras/pulgada$^2$ (psig) (1,4 (Barg)) en la línea aguas abajo (manómetro No. 2). Cierre la válvula de bloqueo No. 2 y verifique que el cierre sea hermético. ***NOTA:*** *La fuga del asiento no debe ser mayor de 15 burbujas por minuto.* No permita que se eleve demasiado la presión si hay una fuga (abra ligeramente la válvula de bloqueo No. 2 para evitar el exceso de presión). Si la fuga del asiento es cuantiosa, lleve a cabo los siguientes pasos para determinar dónde está la fuga:

   a. Cierre la válvula de bloqueo No. 1
   b. Corte el paso de la presión de entrada de funcionamiento ($P_1$).
   c. Retire todas las piezas superiores según los pasos 1 al 5 de la SECCIÓN VI-B.
   e. Abra la presión de entrada de funcionamiento ($P_1$).
   f. Rocíe un detector de fugas líquidas adentro del espacio entre el cilindro (16) y el cuerpo (1) para verificar la existencia de fugas por la empaquetadura del cilindro (18).
   g. Vierta varias gotas del detector en la abertura que rodea la longitud de la barra del pistón (15) para verificar que el asiento no tenga fugas.
   h. Llene la abertura para verificar que la junta cuádruple (26) no tenga fugas.

   Tan pronto se detecte una fuga, vaya a la SECCIÓN VII-6 referente a las Causas / soluciones, y a la SECCIÓN VI-C referente al

reemplazo de los componentes internos. Después de eliminar la fuga, siga con los pasos 8 a 15 de la SECCIÓN VI-B para volver a ensamblar las piezas superiores.

2. Verifique el desempeño del regulador: Una vez cumpla los requisitos del paso No. 1, abra y cierre la válvula de bloqueo No. 2 para verificar que el desempeño del regulador sea uniforme y constante.

3. Prueba física para detectar fugas exteriores.

   a. Permita que la presión de entrada llegue a ser 1 _ veces mayor que la presión máxima de salida, pero no sobrepase la Presión nominal máxima por más de 1 _ veces (vea la tabla 1). Cierre la válvula de bloqueo No. 2 y abra ligeramente la válvula de bloqueo No. 1 hasta que la cámara del resorte (2) y la línea aguas abajo estén sometidas a la presión de entrada completa (el manómetro No. 2 mostrará la misma presión que el manómetro No. 1).

   b. Rocíe todo el regulador con un detector de fugas líquidas e inspecciónelo visualmente para determinar si hay fugas exteriores. Repare la unidad si detecta una fuga. Vea la SECCIÓN VI, Mantenimiento.

   c. Para aliviar todas las presiones simultáneamente (lo que evita que se dañe el diafragma (12) al estar completamente sometido a una DP excesiva), abra ligeramente la válvula de bloqueo No. 2 y cierre la presión de entrada. Esto drenará toda la presión del regulador en forma uniforme.

4. Vuelva a la Sección II para los procedimientos de instalación, y a la Sección IV para la puesta en marcha.

## SECCIÓN VII

## VII.GUÍA PARA IDENTIFICAR Y RESOLVER PROBLEMAS

1. Funcionamiento errático, vibraciones.

| Posibles causas | Solución |
|---|---|
| A. Regulador sobredimensionado; rangeabilidad inadecuada | A1. Verifique las condiciones de flujo actuales, ajuste el tamaño del regulador al flujo mínimo y máximo.<br>A2. Aumente el flujo.<br>A3. Reduzca la caída de presión del regulador; reduzca la presión de entrada instalando una placa de orificio en la unión de la tubería de entrada.<br>A4. Instale el resorte de rango más alto que le siga.<br>A5. Contacte a la fábrica antes de cambiar el regulador. |
| B. Pistón / cilindro gastado; guía inadecuada. | B. Reemplace los componentes internos. |
| C. Resorte del pistón debilitado / roto | C. Cambie el resorte del pistón. Determine si la falla se debe a la corrosión. En tal caso, puede usar componentes internos que cumplan con NACE. |
| D. Presión de carga inestable. | D1. Estabilice la presión de carga; es decir, la bomba, válvula de control, etc. |

2. La presión aguas abajo no llega al nivel deseado.

| Posibles causas | Solución |
|---|---|
| A. Regulador subdimensionado | A1. Confirme este hecho abriendo la válvula de derivación al mismo tiempo que el regulador.<br>A2. Verifique las condiciones de flujo actuales, ajuste el tamaño del regulador; si su capacidad es inadecuada, cámbielo por una unidad de mayor capacidad. |
| B. Componentes internos obstruidos | B. Saque los componentes internos y revise que los orificios del cilindro no estén obstruidos. |
| C. Resorte de rango incorrecto (al girar el tornillo de ajuste en sentido CW el nivel de presión no llega a un nivel adecuado). | C. Cambie el resorte por uno con un rango más alto. |
| D. Banda proporcional excesiva (caída); la presión de salida ($P_2$) cae por debajo de la presión de carga ($P_{carga}$). | D1. Evalúe la banda proporcional (caída) que se espera obtener.<br>D2. Contacte a la fábrica. |
| E. Movimiento restringido del diafragma. | E. Verifique que no haya humedad en la cámara del resorte a temperaturas por debajo del punto de congelación. |

3. Fugas a través del orificio respiradero del espaciador del cuerpo, o la mezcla de fluidos.

| Posibles causas | Solución |
|---|---|
| A. Falla del diafragma con una vida útil normal. | A. Cambie el diafragma. |
| B. Falla del diafragma con una vida útil muy breve. | B1. Puede deberse a la vibración excesiva. Lea la Sección VII - 1 para eliminar la vibración.<br>B2. Puede deberse a la acción corrosiva. Puede instalar componentes internos que cumplan con NACE.<br>B3. Verifique que no esté sometido a temperaturas excesivas.<br>B4. Se está acumulando la presión aguas abajo ($P_2$) y esto somete a los diafragmas a una tensión excesiva. Protéjalos con una válvula de seguridad alivio.<br>B5. La válvula de presión de entrada ($P_1$) está cerrada, mientras que la unidad todavía está sometida a la presión de carga ($P_{carga}$). |

4. Presión aguas abajo excesiva.

| Posibles causas | Solución |
|---|---|
| A. El regulador no cierra herméticamente. | A1. Inspeccione el asiento. Cámbielo si tiene depresiones, mordeduras o incrustaciones de cuerpos extraños.<br>A2. Inspeccione las guías de la tapa del cuerpo. Si están dañadas, cambie la tapa del cuerpo y/o el pistón. |
| B. Obstrucción aguas abajo. | B. Revise el sistema. Aísle (bloquee) el flujo a la entrada del regulador, no a la salida. Reubique el regulador en caso necesario. |
| C. No hay un dispositivo de alivio de presión. | C. Instale una válvula de seguridad alivio o un disco de ruptura. |
| D. Movimiento restringido del diafragma. | D. Verifique que no haya humedad en la cámara del resorte a temperaturas por debajo del punto de congelación. |

5. Funcionamiento ineficaz.

| Posibles causas | Solución |
|---|---|
| A. El orificio de venteo del espaciador del cuerpo está obstruido. | A. Limpie la abertura de respiradero. |
| B. El puerto de balance del pistón está obstruido. | B. Saque los componentes internos y limpie el puerto de balance. |
| C. El fluido es muy viscoso. | C. Caliente el fluido. Contacte a la fábrica. |

6. Fuga excesiva a través del asiento.

| Posibles causas | Solución |
|---|---|
| A. Hay cuerpos extraños en la superficie de asiento, la superficie de asiento está erosionada. | A. Inspeccione y cambie las piezas dañadas. |
| B. La junta cuádruple / la junta de refuerzo está dañada, la tapa del cuerpo está rayada. | B. Inspeccione y cambie las piezas dañadas. |
| C. La empaquetadura del cilindro está dañada. | C. Inspeccione y cambie las piezas dañadas. |

## SECCIÓN VIII

## VIII. INFORMACIÓN PARA ORDENAR PARTES DE REPUESTO

Existen dos métodos para obtener la información / los números para ordenar partes de repuesto. Los mismos se indican más abajo, en orden de complejidad.

**MÉTODO A – POR CÓDIGO DEL PRODUCTO.**

Paso 1. En lo posible, obtenga el código de producto de 18 caracteres que se encuentra en:
- a. La hoja del listado de materiales adjunta a este documento.
- b. La placa metálica fijada al regulador.

☐☐☐-☐☐☐☐-☐☐☐☐☐☐☐☐☐

***Nota:*** *Puede ser que algunos reguladores no indiquen su código de producto en la placa metálica..*

Paso 2. Identifique qué piezas desea, leyendo:
- a. La hoja del listado de materiales adjunta a este documento.
- b. Los dibujos de corte transversal.

Paso 3. Contacte al fabricante del equipo original o a su representante local de ventas de Cashco Inc., e indique el número de código del producto y los números de las partes. El representante de ventas le puede dar el precio de las partes requeridas.

**MÉTODO B – FALTA EL CÓDIGO DE PRODUCTO**

Paso 1. Obtenga la mayor información posible de la placa metálica del regulador.
- a. El número de serie.
- b. Tipo de regulador o número del “modelo”.
- c. Su tamaño (deberá mirar la conexión con el cuerpo).
- d. Rango del resorte.

Paso 2. Cuando obtenga la información requerida en el paso 1 de arriba, contacte al fabricante del equipo original o a su representante local de ventas de Cashco, Inc. para pedirle los números de identificación debidos y el costo de las partes.

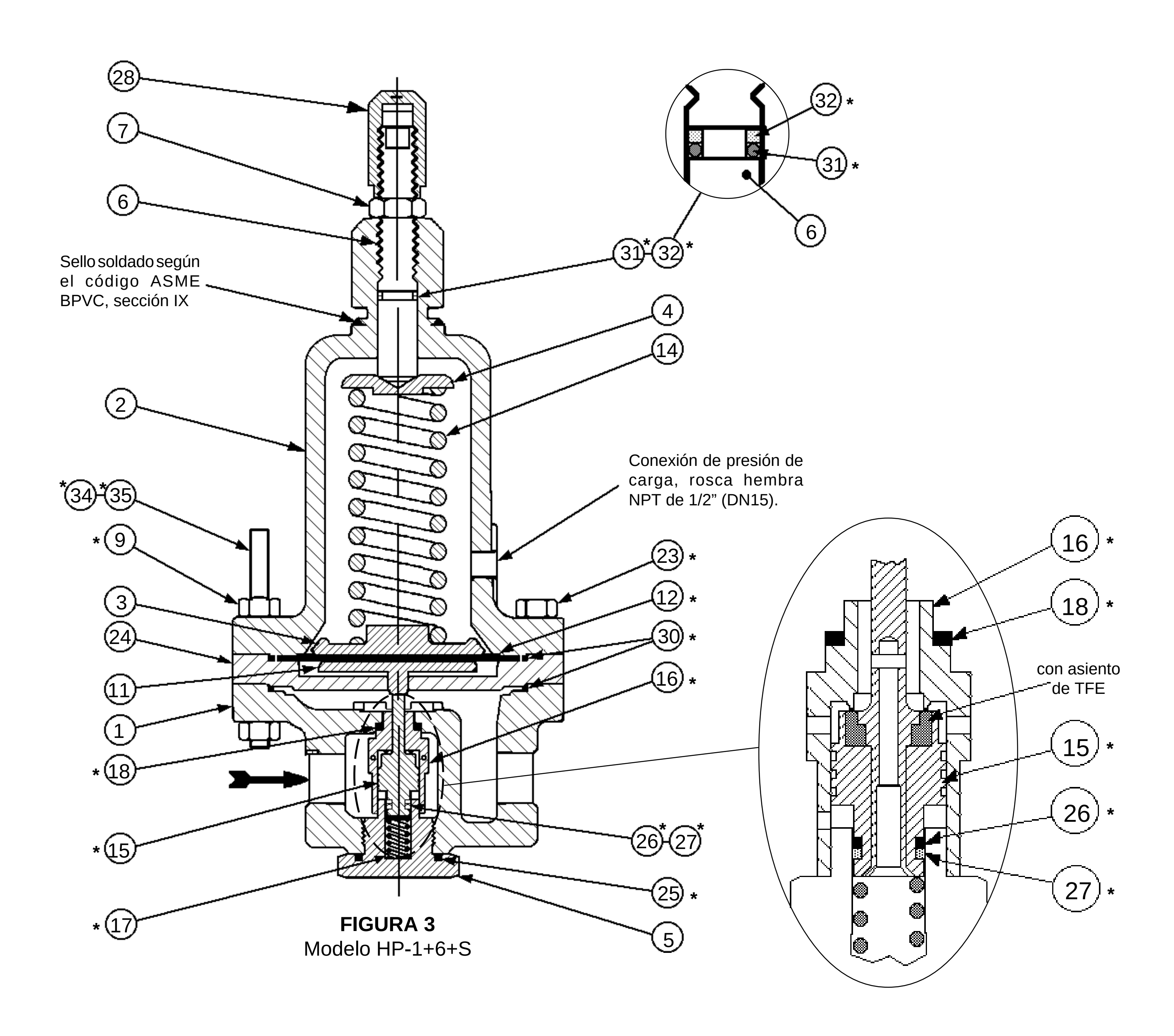



**FIGURA 3**
Modelo HP-1+6+S

| Artículo No. | Descripción | Piezas de repuesto |
|---|---|---|
| 1 | Cuerpo | |
| 2 | Cámara del resorte | |
| 3 | Plato de presión | |
| 4 | Disco del resorte | |
| 5 | Tapa del cuerpo | |
| 6 | Tornillo de ajuste | |
| 7 | Tuerca de cierre | |
| 9 | Tuerca del espárrago de la brida | * |
| 11 | Plato de empuje | |

| Artículo No. | Descripción | Piezas de repuesto |
|---|---|---|
| 12 | Diafragma | * |
| 14 | Resorte | |
| 15 | Pistón con asiento de TFE | * |
| 16 | Cilindro | * |
| 17 | Resorte del pistón | * |
| 18 | Empaquetadura del cilindro | * |
| 23 | Tornillo del cuerpo | * |
| 24 | Espaciador del cuerpo | |
| 25 | Arosello tapón inferior del cuerpo | * |
| 26 | Junta cuádruple | * |
| 27 | Junta de refuerzo | * |
| 28 | Tapa de cierre | |
| 30 | Arosello (se necesitan 2) | * |
| 31 | Junta cuádruple | * |
| 32 | Junta de refuerzo | * |
| 34 | Espárrago | * |
| 35 | Espárrago | * |


Cashco, Inc.
P.O. Box 6
Ellsworth, KS 67439-0006
Tel.: (785) 472-4461 – Fax: (785) 472-3539
www.cashco.com
Correo electrónico: sales@cashco.com – exportsales@cashco.com


Impreso en EE.UU. IOM-HP-S-DIFF /dlb12/02